

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動対象物を搭載するステージと、該ステージを移動させるための移動手段と、該移動手段を支持するステージベースと、該ステージベースを支持する基台と、前記ステージベース及び基台間に介装した支持手段と、前記基台を搭載する定盤と、該定盤を支持搭載する支持構造体と、該定盤及び該支持構造体間に介装した振動除去手段と、前記支持構造体と前記基台との間、及び前記支持構造体と前記ステージベースとの間の少なくともいずれかに介装した力発生手段とを具備し、前記支持手段は前記ステージベースを前記基台上的の複数カ所で支持固定して配設され、前記力発生手段は前記支持手段の支持部と中心軸が略一致するように配設されたことを特徴とする移動荷重補償装置。

【請求項2】 請求項1に記載の移動荷重補償装置を備えることを特徴とする露光装置。

【請求項3】 前記露光装置は、走査型露光装置であることを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 露光用光学系と、原版を搭載する第1のステージと、被露光体を搭載する第2のステージと、前記第1のステージを前記露光用光学系に対し移動させるための第1の移動手段と、該第1の移動手段を支持する第1のステージベースと、該第1のステージベースを支持する第1の基台と、前記第1のステージベース及び第1の基台間に介装した第1の支持手段と、前記露光用光学系を支持し前記第1の基台を搭載する定盤と、該定盤を支持搭載する支持構造体と、該定盤及び支持構造体間に介装した振動除去手段と、前記支持構造体と前記第1の基台間、及び前記支持構造体と前記第1のステージベース間の少なくともいずれかに介装した第1の力発生手段とを具備し、前記第1の支持手段は前記第1のステージベースを前記第1の基台上的の複数カ所で支持固定するように配設され、前記第1の力発生手段は前記第1の支持手段の支持部と前記露光用光学系の光軸方向に中心軸が略一致するように配設されたことを特徴とする露光装置。

【請求項5】 前記被露光体を搭載する第2のステージを前記露光用光学系に対し移動させるための第2の移動手段と、前記第2の移動手段を支持する第2のステージベースと、前記定盤に支持固定され前記第2のステージベースを搭載する第2の基台と、該第2の基台及び前記第2のステージベース間に介装した第2の支持手段と、前記第2の基台及び前記支持構造体間に介装した第2の力発生手段とを具備し、前記第2の支持手段は前記第2のステージベースを前記第2の基台上的の複数カ所で支持固定するように配設され、前記第2の力発生手段は前記第2の支持手段の支持部と前記露光用光学系の光軸方向に中心軸が略一致するように配設されたことを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項6】 前記定盤を支持する前記振動除去手段の

支持反力を常に一定にするように前記第1及び第2の力発生手段の力を制御する制御手段を具備したことを特徴とする請求項4または5に記載の露光装置。

【請求項7】 前記第1及び第2の力発生手段の少なくともいずれかが流体シリンダであることを特徴とする請求項4ないし6のいずれかに記載の露光装置。

【請求項8】 前記第1及び第2の力発生手段の少なくともいずれかがリニアモータであることを特徴とする請求項4ないし6のいずれかに記載の露光装置。

10 【請求項9】 前記第1の力発生手段が引張り材を介して、前記支持構造体と前記第1の基台間、及び前記支持構造体と前記第1のステージベース間の少なくともいずれかに介装されたことを特徴とする請求項4ないし7のいずれかに記載の露光装置。

【請求項10】 前記露光装置は、走査型露光装置であることを特徴とする請求項4ないし9のいずれかに記載の露光装置。

20 【請求項11】 請求項2ないし10のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項12】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項11に記載の半導体デバイス製造方法。

30 【請求項13】 前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項12に記載の半導体デバイス製造方法。

40 【請求項14】 請求項2ないし10のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にしたことを特徴とする半導体製造工場。

50 【請求項15】 半導体製造工場に設置された請求項2ないし10のいずれかに記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体

製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項16】 請求項2ないし10のいずれかに記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にしたことを特徴とする露光装置。

【請求項17】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることを特徴とする請求項16に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体リソグラフィに用いる投影露光装置、各種精密加工機あるいは各種精密測定器等、及びこれらに適用される移動荷重補償装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子製造に用いられる露光装置として、いわゆるステッパと呼ばれる装置が知られている。このステッパは、基板例えば半導体ウエハを投影レンズ下でステップ移動させながら、原版例えばレチクル上に形成されているパターン像を投影レンズでウエハ上に縮小投影し、1枚のウエハ上の複数箇所に順次露光していくものである。

【0003】最近では、露光レンズの縮小倍率に合わせて、レチクルとウエハを同期スキャンさせ、レチクルパターンを走査露光し、次の露光のためにウエハをステップ移動させるスキャンステッパが、解像度及び重ね合わせ精度の性能面から露光装置の主流と見られている。

【0004】図10は従来のスキャン露光装置における本体構造体及びウエハステージの搭載例を示す正面図である。同図において、1はレチクルパターンを照明する照明部、2は不図示の転写すべきパターンを有するレチクルを搭載するレチクルステージでありスキャン露光に応じた方向に移動可能な機能を有している。3はレチクル上に形成されたパターンをウエハ上に投影する投影レンズ、4は投影レンズを支持する鏡筒定盤である。108は上面に案内面を有しレチクルステージ2を静圧空気軸受け部を介してZ方向に非接触で支持するレチクルステージベースである。109はレチクルステージベース108を搭載し支持固定するレチクルステージ基台であり、鏡筒定盤4に一体的に結合されている。110はレチクルステージベース108をレチクルステージ基台109に一体的に支持固定するための座である。

【0005】5は不図示のウエハを載置するトップステージであり、θ方向、Z方向、α方向及びβ方向に移動可能な機能を有している。6はトップステージ5を搭載しX方向及びY方向に移動可能なXYステージ、8は上面に案内面を有しXYステージ6及び可動ガイド7を静圧空気軸受け部を介してZ方向に非接触で支持するウエハステージベースである。9はウエハステージベース8を搭載し支持固定するウエハ基台であり、鏡筒定盤4が一体的に結合されている。10はウエハステージベース8をウエハ基台9に一体的に支持固定するための座である。11は鏡筒定盤4を支持するために3カ所に配置されたエアマウントである。133は投影レンズ3とレチクルステージ2との相対位置を計測するためのレーザ干渉計、33bは投影レンズ3とXYステージ6との相対位置を計測するためのレーザ干渉計である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の露光装置において、レチクルステージ2の重量はレチクルステージベース108、座110、レチクルステージ基台109、鏡筒定盤4を介してエアマウント11により支持される。そのため、レチクルステージ2が移動するとレチクルステージ自体の重量が移動し、鏡筒定盤4で支えられている装置全体のY方向の重心位置が変化し、複数のエアマウント11の支持力の配分が変化する。

【0007】また、XYステージ6の重量はウエハステージベース8、座10、ウエハ基台9、鏡筒定盤4を介してエアマウント11により支持される。そのため(XYステージ6が移動すると、ステージ自体の重量で鏡筒定盤4で支えられている装置全体のXY方向の重心位置が変化し、複数のエアマウント11の支持力の配分が変化する。

【0008】こうした、支持力バランスの変化は、レチクルステージ2の位置及び姿勢を計測するレーザ干渉計133や、XYステージ6の位置及び姿勢を計測するレーザ干渉計33bの基準となっている鏡筒定盤4を変形させ、ウエハの重ね合わせ精度等を劣化させる。

【0009】今後、レチクルの大型化や半導体ウエハの大口径化に対応し、高速、高精度のレチクルステージ2及びXYステージ6の要求を満たすためには、各々のステージの軽量化や動特性の向上を図ると同時に、鏡筒定盤4等の装置本体の剛性を上げる必要がある。しかし、構造体強化は装置の大型化やコストアップに繋がる。

【0010】本発明は、ステージの移動によって生じる複数カ所の支持力のバランスの変化を打ち消し、高精度な位置決めを行うと共に、ステージが大型化されても装置本体の高剛性化、大型化によるコストアップを抑えることができる移動荷重補償装置及び露光装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成するために、本発明に係る移動荷重補償装置は、移動対象物を搭載するステージと、該ステージを移動させるための移動手段と、該移動手段を支持するステージベースと、該ステージベースを支持する基台と、前記ステージベース及び基台間に介装した支持手段と、前記基台を搭載する定盤と、該定盤を支持搭載する支持構造体と、該定盤及び該支持構造体間に介装した振動除去手段と、前記支持構造体と前記基台との間、及び前記支持構造体と前記ステージベースとの間の少なくともいずれかに介装した力発生手段とを具備し、前記支持手段は前記ステージベースを前記基台上の複数カ所で支持固定して配設され、前記力発生手段は前記支持手段の支持部と中心軸が略一致するように配設されたことを特徴とする。本発明は前記移動荷重補償装置を備える露光装置、精密加工機及び精密測定器も含む。

【0012】本発明に係る露光装置は、露光用光学系と、原版を搭載する第1のステージと、被露光体を搭載する第2のステージと、前記第1のステージを前記露光用光学系に対し移動させるための第1の移動手段と、該第1の移動手段を支持する第1のステージベースと、該第1のステージベースを支持する第1の基台と、前記第1のステージベース及び第1の基台間に介装した第1の支持手段と、前記露光用光学系を支持し前記第1の基台を搭載する定盤（鏡筒定盤）と、該定盤を支持搭載する支持構造体と、該定盤及び支持構造体間に介装した振動除去手段と、前記支持構造体と前記第1の基台間、及び前記支持構造体と前記第1のステージベース間の少なくともいずれかに介装した第1の力発生手段とを具備し、前記第1の支持手段は前記第1のステージベースを前記第1の基台上の複数カ所で支持固定するように配設され、前記第1の力発生手段は前記第1の支持手段の支持部と前記露光用光学系の光軸方向に中心軸が略一致するように配設している。

【0013】また、本発明に係る露光装置は、前記被露光体を搭載する第2のステージを前記露光用光学系に対し移動させるための第2の移動手段と、前記第2の移動手段を支持する第2のステージベースと、前記定盤に支持固定され前記第2のステージベースを搭載する第2の基台と、該第2の基台及び前記第2のステージベース間に介装した第2の支持手段と、前記第2の基台及び前記支持構造体間に介装した第2の力発生手段とを具備していてもよい。前記第2の支持手段は前記第2のステージベースを前記第2の基台上の複数カ所で支持固定するように配設され、前記第2の力発生手段は前記第2の支持手段の支持部と前記露光用光学系の光軸方向に中心軸が略一致するように配設されていることが望ましい。

【0014】前記定盤を支持する前記振動除去手段の支持反力を常に一定にするように前記第1及び第2の力発生手段の力を制御する制御手段を具備することが望まし

い。前記力発生手段は、例えばエアシリンダなどの流体シリンダやリニアモータである。前記第1の力発生手段が鋼線などの引張り材を介して、前記支持構造体及び前記第1の基台間、あるいは前記支持構造体及び前記第1のステージベース間に介装されてもよい。本発明は、上記各露光装置が走査型露光装置である場合に、特に適している。

【0015】上記構成において、レチクルステージがY方向に駆動されるとレチクルステージの重量が移動し、レチクルステージベース（第1のステージベース）とレチクルステージ基台（第1の基台）の間に介装された第1の支持手段の3カ所の支持力バランスが変化するが、レチクルステージ基台と支持構造体の間に介装した第1の力発生手段により複数カ所の支持力バランスの変化を打ち消すことにより、定盤を支持する振動除去手段の支持力バランスが変化しない。

【0016】ウエハステージがXY方向に駆動されるとウエハステージの重量が移動し、ウエハステージベース（第2のステージベース）とウエハ基台（第2の基台）の間に介装された第2の支持手段の複数カ所の支持力バランスが変化するが、ウエハ基台と支持構造体の間に介装した第2の力発生手段により複数カ所の支持力バランスの変化を打ち消すことにより、定盤を支持する振動除去手段の支持力バランスが変化しない。したがって、計測手段の基準となる定盤が変形せずに、高精度な位置決めが行われる。

【0017】本発明は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法にも適用可能であり、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する半導体デバイス製造方法にも適用でき、前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う半導体デバイス製造方法にも適用できる。

【0018】本発明は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場においても適用でき、該半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置の

ベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有する露光装置の保守方法にも適用でき、前記露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることが望ましく、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることが好ましい。

#### 【0019】

【実施例】（第1の実施例）本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の特徴を最も良く表す第1の実施例に係る移動荷重補償装置を備えた露光装置の正面図、図2は図1の装置概要を示す上面図、図3は図1のトップステージ及びXYステージ部分の上面図である。

【0020】同図において、1はレチクルパターンを照明する照明部、2は不図示の移動対象物である原版としてのレチクルを載置するレチクルステージであり、Y方向に移動可能な機能を有している。3はレチクル上に形成されたパターンをウエハ上に投影する投影レンズ、4は投影レンズ3を支持する鏡筒定盤である。108は上面に案内面を有しレチクルステージ2を静圧エア軸受け部を介してZ方向に非接触で支持するレチクルステージベース、121はレチクルステージベース108に一体的に取り付けられ、レチクルステージ2を静圧エア軸受け部を介してX方向に非接触で支持しY方向に移動可能なように案内するレチクルヨーガイドである。123a及び123bはレチクルステージ2をY方向に駆動するリニアモータの固定子であり、相互に対向するようにレチクルステージベース108に配置固定されている。124a及び124bはレチクルステージ2をY方向に駆動するリニアモータの可動子であり、相互に対向するようにレチクルステージ2に取り付けられている。109はレチクルステージベース108を搭載するレチクルステージ基台、110はレチクルステージベース108をレチクルステージ基台109に一体的に支持固定するための座面である。レチクルステージ基台109と鏡筒定盤4は一体的に結合されている。

【0021】5は不図示の移動対象物である被露光体としてのウエハを載置するトップステージであり、θ方

向、Z方向、α方向及びβ方向に移動可能な機能を有している。6はトップステージ5を搭載しX方向及びY方向に移動可能なXYステージ、7はXYステージ6を静圧エア軸受け部を介してY方向に非接触で支持しX方向に移動可能なように案内する可動ガイド、8は上面に案内面を有しXYステージ6及び可動ガイド7を静圧エア軸受け部を介してZ方向に非接触で支持するウエハステージベース、21はウエハステージベース8に一体的に取り付けられ可動ガイド7を静圧エア軸受け部を介してX方向に非接触で支持しY方向に移動可能なように案内するヨーガイドである。22はXYステージ6をX方向に駆動するリニアモータの固定子であって、可動ガイド7に固定されており、可動子はXYステージ6に取り付けられている。23a及び23bは可動ガイド7をY方向に駆動するリニアモータの固定子であり、相互に対向するようにステージベース8に配置固定されている。24a及び24bは可動ガイド7をY方向に駆動するリニアモータの可動子であり、相互に対向するように可動ガイド7に取り付けられている。9はウエハステージベース8を搭載するウエハステージ基台、10はウエハステージベース8をウエハステージ基台9に一体的に支持固定するための支持手段としての座面である。ウエハステージ基台9と鏡筒定盤4は一体的に結合されている。

【0022】11は鏡筒定盤4を支持するために3カ所に配置された振動除去手段としてのエアマウントであり、12はエアマウント11を介して装置全体を支持する支持構造体である。エアマウント11は、支持構造体12から鏡筒定盤4、レチクルステージ基台109及びウエハステージ基台9に伝わる振動を絶縁する。113は座面110の真下（Z軸方向）近傍に配置された力発生手段としてのエアシリンダであり、支持構造体12の最上部分に固定され、レチクルステージ基台109にZ方向の力を与える。エアシリンダ113は剛性がほとんどないため支持構造体12の振動をレチクルステージ基台109に伝えない。

【0023】13は座面110の真下（Z軸方向）近傍に配置された力発生手段としてのエアシリンダであり、基台9の下方に位置する支持構造体12の部分に固定され、ウエハステージ基台9にZ方向の力を与える。エアシリンダ13は剛性がほとんどないため基台12の振動をウエハステージ基台9に伝えない。133は投影レンズ3とレチクルステージ2との相対位置を計測するためのレーザ干渉計、33bは投影レンズ3とXYステージ6との相対位置を計測するためのレーザ干渉計である。また、投影レンズ3には、投影レンズ3の焦点位置とウエハ上面間の距離を計測する不図示のフォーカス計測センサが取り付けられている。

【0024】図4は、本実施例に係る露光装置のXYステージ用測定系（レーザ計測システム）の配置を示す斜視図であり、図1のトップステージ5の周辺のレーザ干

10

20

30

40

50

渉計33a等の部分を詳細に表した図である。同図において、31は光源であるレーザヘッド、32a及び32bは図1のトップステージ5に取り付けられた反射ミラー、33aはX方向を計測する干渉計、33cはトップステージ5のヨーイングすなわち投影レンズ3の光軸に対するθ方向を計測する干渉計である。34a、34b、34cは干渉縞を電気信号に変換するレシーバであり、34aはX方向用、34bはY方向用、34cはθ方向用である。

【0025】また、図5は本実施例に係る制御系のシステム構成図である。同図において、151はレチクルステージ2のYレーザ計測システムであり、レチクルステージ2の位置を測定する。50はウエハステージフォーカス計測システムであり、トップステージ5に載置されたウエハのZ、α、及びβ方向の位置を測定する。51は図4で示したウエハステージX、Y、θレーザ計測システムであり、トップステージ5が搭載されたXYステージ6の位置を測定する。53はレチクルステージ2、XYステージ6及びトップステージ5の位置信号をフィードバックし各駆動軸に所定の動作指令を行うコントローラである。156はコントローラ53の指令信号を基に図2に示すリニアモータ固定子123a、123bのコイル部に電流を流しレチクルステージ2をドライブするサーボドライバ、155はコントローラ53からの指令により図1及び図2中のエアシリンダ113の駆動用ドライバ、56はコントローラ53の指令信号を基に図3に示すリニアモータ固定子22及び23a、23bのコイル部に電流を流しXYステージ6をドライブするサーボドライバ、55はコントローラ53からの指令により図1中のエアシリンダ13の駆動用ドライバ、57はトップステージ5の各駆動軸を駆動するサーボドライバである。

【0026】上記構成において、まず露光すべきウエハ（図示しない）をトップステージ5に載置し、不図示の外部のコントローラからレチクルステージ2、XYステージ6及びトップステージ5に駆動信号を与え、レチクルを投影レンズ3上の所定の位置に、また上記ウエハを投影レンズ3下の所定の位置及び姿勢に駆動する。ここで、上記ウエハのX方向、Y方向、Z方向及び各軸の回転方向（それぞれα方向、β方向、及びθ方向）の目標とする位置に対する偏差が、レーザ計測システム及びフォーカス計測システムの出力を基に外部のコントローラにより計算され、各々の駆動部（ドライバ）にフィードバックされ、ウエハは所定の位置、姿勢に位置決め制御される。露光は、レチクルとウエハの所定の相対位置、姿勢を保ちながらレチクルステージ2とXYステージ6を露光倍率に応じた速度比で移動させて走査露光をする。そして露光後、レチクルステージ2とXYステージ6を次の所定の位置に移動し走査露光するという動作を繰り返す。

【0027】レチクルステージ2及びXYステージ6の移動は、所定の速度曲線にならうようにコントローラ53からサーボドライバ156及び56に指令信号が与えられ、各々のリニアモータが前記指令信号に応じた駆動力を発生することにより行われる。

【0028】レチクルステージ2がストローク範囲内でY方向に移動し位置が変わると、レチクルステージベース108で支持する重量のバランスが変わり、3カ所の座面110に掛かる支持荷重配分が変化する。このとき、前記支持荷重変化に応じた反対方向（Z方向）の力がエアシリンダ113からレチクルステージ基台109に与えられるように、コントローラ53からはエアシリンダ駆動用ドライバ155に指令信号が与えられる。

【0029】XYステージ6がストローク範囲内でXY方向に移動し、XYステージ6、トップステージ5及び可動ガイド7の位置が変わると、ステージベース8で支持する重量のバランスが変わり、3カ所の座面10にかかる支持荷重配分が変化する。このとき、前記支持荷重変化に応じた反対方向（Z方向）の力がエアシリンダ13からウエハステージ基台9に与えられるように、コントローラ53からはエアシリンダ駆動用ドライバ55に指令信号が与えられる。

【0030】図6は本実施例のウエハステージ基台9下に配設されたシリンダ部分の配置図（上面図）である。同図において、10a、10b、10cはウエハステージベース8を支持する各々の座面である。13a、13b、13cは前記座面の真下（Z方向）近傍に配置されたウエハステージ基台9に力を与える各々のエアシリンダである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>はエアシリンダ13a、13b、13cがウエハステージ基台9に与える付加荷重を表し、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>は各支持点間長さを表す。GはXYステージ6、トップステージ5及び可動ガイド7といったウエハステージ可動部分全体の重心であり、任意の位置における前記ウエハステージ重心の位置をx、yで表している。こうした構成において、ウエハステージ可動部全体の重量をWとし、付加荷重R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>と釣り合うとすると各付加荷重は次のような式（1）で表される。

【0031】

$$\begin{aligned} \text{【数1】} \\ R_1 &= \frac{L_2 - y}{L_2} W \\ R_2 &= \left( \frac{x}{L_1} - \frac{L_2 - y}{2L_2} \right) W \\ R_3 &= \left( \frac{L_2 + y}{2L_2} - \frac{x}{L_1} \right) W \end{aligned} \quad (1)$$

【0032】ここで、ウエハステージ可動部の重心Gの位置が $(X, Y) = (X_a, Y_a) \sim (X_b, Y_b)$ の範囲内で変わるとすると、座面10a、10b、10cの支持荷重変化 $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$ 、 $\Delta R_3$  \*

\*は、各付加荷重 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ の最大値、最小値の差であり、式(2)のようになる。

【0033】

【数2】

$$\Delta R_1 = R_{1\max} - R_{1\min} = \frac{y_b - y_a}{L_3} W$$

$$\Delta R_2 = R_{2\max} - R_{2\min} = \frac{2L_2(x_b - x_a) - L_1(y_b - y_a)}{2L_1L_2} W \quad (2)$$

$$\Delta R_3 = R_{3\max} - R_{3\min} = \frac{2L_2(x_b - x_a) + L_1(y_b - y_a)}{2L_1L_2} W$$

【0034】 $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$ 、 $\Delta R_3$ のうち最も大きい値を $W_R$ とし、この荷重が付加荷重 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ と釣り合うとすると、式(1)は次のような式(3)によって表される。

【0035】

【数3】

$$R_1 = \frac{L_2 - y}{L_2} W_R$$

$$R_2 = \left( \frac{x}{L_1} - \frac{L_2 - y}{2L_2} \right) W_R \quad (3)$$

$$R_3 = \left( \frac{L_2 + y}{2L_2} - \frac{x}{L_1} \right) W_R$$

【0036】したがって、ウエハステージの位置指令信号からウエハステージ可動部の重心位置を計算し、式(3)に当てはめることにより、簡単に各付加荷重 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ を求めることができる。

【0037】また、レチクルステージ2の移動に応じた3カ所の座面110にかかる支持荷重配分の変化は、上記のウエハステージの場合と同様であり、Y方向の移動だけを考慮すればよい。したがって、エアシリンダ113からレチクルステージ基台109に与えるべき力を簡単に求めることができる。

【0038】本実施例の特徴としては、レチクルステージ2がY方向に駆動されることにより、レチクルステージ可動部の重量が移動し、レチクルステージベース108とレチクルステージ基台109の間に介装された3カ所の座面110の支持力バランスが変化したが、座面110の真下近傍のレチクルステージ基台109と支持構造体12の間に介装した3カ所のエアシリンダ113により、前記支持力バランスの変化を打ち消す。

【0039】また同時にXYステージ6がXY方向に駆動されることにより、ウエハステージベース6とウエハステージ基台9の間に介装された3カ所の座面10の支

持力バランスが変化するが、座面10の真下近傍のウエハステージ基台9と支持構造体12の間に介装した3カ所のエアシリンダ13により、前記支持力バランスの変化を打ち消す。

【0040】したがって、装置全体を支持するエアマウント11の支持力バランスが変化せずに、計測手段の基準となる鏡筒定盤4が変形せず、例えば投影レンズ3と干渉計133間の距離変動や投影レンズ3と干渉計33a間の距離変動等が無く、再現性の高い高精度な位置決めが行われる。

【0041】本実施例においては、エアシリンダ113の付加荷重及びエアシリンダ13の付加荷重をステージの位置により計算で求めているが、エアマウント11の支持力の検出手段を設け、エアシリンダ13の付加荷重 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ をその力信号を基にフィードバック制御して、鏡筒定盤4の変形を押さえるようにしても良い。また、力発生手段として各エアシリンダ113及び13を、各ステージ基台109及び9と支持構造体12の間に介装しているが、これがリニアモータであっても同等の効果が得られる。

【0042】さらに、本実施例に係る移動荷重補償装置を備える露光装置は、走査型露光装置であって、レチクルステージの移動中にレチクルパターンをウエハに露光するため、高精度な露光が可能となるという効果を奏する。

【0043】(第2の実施例)図7は本発明の第2の実施例に係る移動荷重補償装置を備えた露光装置を示す正面図、図8は第2の実施例を示す装置の上面図である。これらの図において、図1～6に示した第1の実施例と同じ部材には同一符号を付けている。

【0044】同図において、112は支持構造体12に一体的に固定されたレチクルステージ支持構造体、113は座面110の真上(Z軸方向)近傍に配置されたエアシリンダであり、レチクル支持構造体112に固定されている。114はレチクルステージベース108とエアシリンダ113を連結する引張り材としての鋼線である。エアシリンダ113は、鋼線114を介してレチク

ルスステージベース108を真上（Z軸方向）に引き上げる力を与える。エアシリンダ113は、Z方向の剛性がほとんどないため、レチクルステージ支持構造体112の振動をレチクルステージベース108に伝えない。

【0045】上記構成の露光装置においても、第1の実施例と同様に、レチクルステージ2がストローク範囲内でY方向に移動し位置が変わると、レチクルステージベース108で支持する重量のバランスが変わり、3カ所の座面110に掛かる支持荷重配分が変化する。このとき、前記支持荷重変化に応じた反対方向（Z方向）の力がエアシリンダ113から鋼線114を介してレチクルステージベース108に与えられる。

【0046】本実施例の特徴としては、レチクルステージ2がY方向に駆動されることにより、レチクルステージ可動部の重量が移動し、レチクルステージベース108とレチクルステージ基台109の間に介装された3カ所の座面110の支持力バランスが変化するが、座面110の真上近傍のレチクルステージベース108と支持構造体112の間に介装した3カ所のエアシリンダ113により、前記支持力バランスの変化を打ち消す。したがって、装置全体を支持するエアマウント11の支持力バランスが変化せずに、計測手段の基準となる鏡筒定盤4が変形せず、再現性の高い高精度な位置決めが行われる。また、エアシリンダ113が鋼線114を介してレチクルステージベース108にZ方向の力を与えるため、レチクルステージ支持構造体112の振動をレチクルステージベース108に伝えない。特に鋼線112を介することにより、XY方向の振動をより伝えない。

【0047】さらに、本実施例に係る移動荷重補償装置を備える露光装置は、走査型露光装置であって、レチクルステージの移動中にレチクルパターンをウエハに露光するため、高精度な露光が可能となるという効果を奏する。

【0048】（第3の実施例）図9は本発明の第3の実施例に係る移動荷重補償装置の一部を示す拡大断面図である。これらの図において、図1～6に示した第1の実施例と同じ部材には同一符号を付けている。

【0049】同図において、201はリニアモータの可動子、202は可動子201に固定された永久磁石、203はリニアモータの固定子、204は固定子203に固定されたコイルである。205は2つの可動子201を固定し連結する連結板、213はエアシリンダ13のロッドであり、ウエハステージ基台9に力を付与する。固定子203とエアシリンダ13は支持構造体12に固定されている。連結板205はロッド213に固定されている。すなわち、エアシリンダ13とリニアモータが並列に配置された構成である。

【0050】エアシリンダによる力とリニアモータによる力をレチクルステージ基台9に与えるこれらの構成は、レチクルステージ2の移動荷重を補償する図1中の

エアシリンダ113の部分にも同様な配置を取ることができる。

【0051】上記構成の移動荷重補償装置を備えた露光装置においても、第1の実施例と同様に、レチクル、ウエハの各ステージがストローク範囲内でY方向に移動し位置が変わると、ステージベースで支持する重量のバランスが変わり、3カ所の座面にかかる支持荷重配分が変化する。このとき、前記支持荷重変化に応じた反対方向（Z方向）の力がエアシリンダ及びリニアモータからステージベースに与えられる。

【0052】本実施例の特徴としては、ステージの移動速度が速く、エアシリンダによる荷重補償が遅れても、リニアモータによる力補償の応答が速いため、ステージ移動に伴う前記座面の支持力バランスをリアルタイムで高精度に保つことができると言える。

【0053】（半導体生産システムの実施例）次に、本発明に係る装置を用いた半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0054】図11は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、1101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例としては、半導体製造工場で使用される各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所1101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム1108、複数の操作端末コンピュータ1110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1109を備える。ホスト管理システム1108は、LAN1109を事業所の外部ネットワークであるインターネット1105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0055】一方、1102～1104は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場1102～1104は、互いに異なるメーカに属する工場であっても良いし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場1102～1104内には、夫々、複数の製造装置1106と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1111と、各製造装置1106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム1107とが設けら



れている。各工場1102～1104に設けられたホスト管理システム1107は、各工場内のLAN1111を工場の外部ネットワークであるインターネット1105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN1111からインターネット1105を介してベンダ1101側のホスト管理システム1108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム1108のセキュリティ機能によって限られたユーザだけにアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット1105を介して、各製造装置1106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場1102～1104とベンダ1101との間のデータ通信及び各工場内のLAN1111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0056】さて、図12は本実施形態の全体システムを図11とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、1201は製造装置ユーザ（半導体デバイス製造メーカ）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置1202、レジスト処理装置1203、成膜処理装置1204が導入されている。なお図12では製造工場1201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN1206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム1205で製造ラインの稼動管理がされている。

【0057】一方、露光装置メーカ1210、レジスト処理装置メーカ1220、成膜装置メーカ1230などベンダ（装置供給メーカ）の各事業所には、それぞれ供

給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム1211、1221、1231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダの管理システム1211、1221、1231とは、外部ネットワーク1200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット1200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0058】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図13に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種1401、シリアルナンバー1402、トラブルの件名1403、発生日1404、緊急度1405、症状1406、対処法1407、経過1408等の情報を画面の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザインタフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能1410～1412を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0059】次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図14は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼

ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0060】図15は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能であり、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

#### 【0061】

【発明の効果】本発明では、ステージが駆動されると該ステージの重量が移動し、ステージベースと基台の間に介装された複数カ所の支持手段の支持力バランスが変化するが、基台と支持構造体の間に介装した力発生手段により複数カ所の支持力バランスの変化を打ち消し、定盤及び基台を支持する振動除去手段の支持力バランスが変化しないため、計測手段の基準となる基台、及び定盤が変形せずに、高精度な位置決めが行われるという効果を奏する。

【0062】また、本発明によれば、第1のステージ及び第2のステージを備える露光装置の場合、第1のステージであるレチクルステージがY方向に駆動されるとレチクルステージの重量が移動し、レチクルステージベースとレチクルステージ基台の間に介装された複数カ所の

座の支持力バランスが変化するが、レチクルステージ基台と支持構造体の間に介装した力発生手段により複数カ所の支持力バランスの変化を打ち消す。また同時に、第2のステージであるウエハステージがXY方向に駆動されるとウエハステージの重量が移動し、ステージベース（第1の基台）とウエハステージ基台の間に介装された複数カ所の座の支持力バランスが変化するが、ウエハステージ基台と第2の基台の間に介装した力発生手段により複数カ所の支持力バランスの変化を打ち消す。

【0063】したがって、鏡筒定盤及び各ステージ基台（装置本体構造体）を支持する振動除去手段の支持力バランスが変化しないため、計測手段の基準となるレチクルステージ基台、ウエハステージ基台及び鏡筒定盤が変形せずに、高精度な位置決めが行われる。

【0064】また、ステージ移動に伴う装置本体（鏡筒定盤及びレチクルステージ基台、ウエハステージ基台）の変形を抑えることができるため、レチクル及びウエハの大型化に伴いステージが大型化されても装置本体の高剛性化、大型化によるコストアップを抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る移動荷重補償装置を備えた露光装置の正面図である。

【図2】 図1の装置概要を示す上面図である。

【図3】 図1の装置のステージ部分を示す上面図である。

【図4】 図1の装置のレーザ計測システムの配置を示す斜視図である。

【図5】 図1の装置の制御系のシステム構成図である。

【図6】 図1の装置のシリンダ部分の配置を示す上面図である。

【図7】 本発明の第2の実施例に係る移動荷重補償装置を備えた露光装置の正面図である。

【図8】 図7の装置の概要を示す上面図である。

【図9】 本発明の第3の実施例に係る移動荷重補償装置の一部を示す拡大断面図である。

【図10】 従来例の露光装置を示す正面図である。

【図11】 本発明に係る装置を用いた半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図12】 本発明に係る装置を用いた半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図13】 ユーザインタフェースの具体例である。

【図14】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図15】 ウエハプロセスを説明する図である。

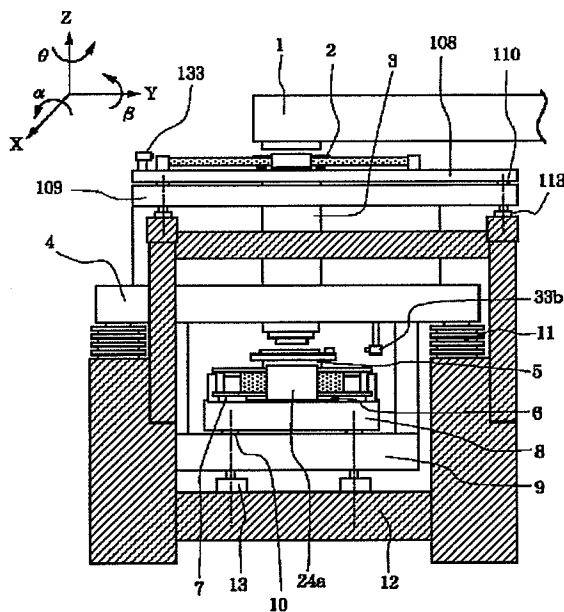
#### 【符号の説明】

1：照明部、2：レチクルステージ、3：投影レンズ、4：鏡筒定盤、5：トップステージ、6：XYステージ、7可動ガイド、8：ウエハステージベース、10

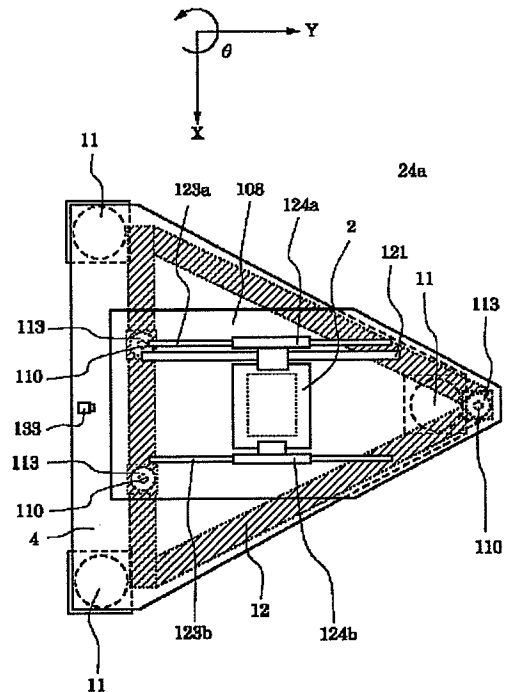
8: レチクルステージベース、9: ウエハステージ基  
台、109: レチクルステージ基台、10、110: 座  
面、11: エアマウント、12: 支持構造体、13、1  
13: エアシリンダ、21、121: ヨーガイド、2  
2: 固定子、22: 固定子、23a、23b、123  
a、123b: 固定子、24a、24b、124a、1  
24b: 可動子、31: レーザヘッド(光源)、32  
a、32b: 反射ミラー、33a、33b、33c、1  
33: 干渉計、34a、34b、34c: レシーバ、1  
101: ベンダの事業所、1102、1103、110 10  
4: 製造工場、1105: インターネット、1106:  
製造装置、1107: 工場のホスト管理システム、11  
08: ベンダ側のホスト管理システム、1109: ベン  
ダ側のローカルエリアネットワーク(LAN)、111  
0: 操作端末コンピュータ、1111: 工場のローカル\*

\*エリアネットワーク(LAN)、1200: 外部ネット  
ワーク、1201: 製造装置ユーザの製造工場、120  
2: 露光装置、1203: レジスト処理装置、120  
4: 成膜処理装置、1205: 工場のホスト管理シス  
テム、1206: 工場のローカルエリアネットワーク(L  
AN)、1210: 露光装置メーカ、1211: 露光装  
置メーカの事業所のホスト管理システム、1220: レ  
ジスト処理装置メーカ、1221: レジスト処理装置メ  
ーカの事業所のホスト管理システム、1230: 成膜装  
置メーカ、1231: 成膜装置メーカの事業所のホス  
ト管理システム、1401: 製造装置の機種、1402:  
シリアルナンバー、1403: トラブルの件名、140  
4: 発生日、1405: 緊急度、1406: 症状、14  
07: 対処法、1408: 経過、1410、1411、  
1412: ハイパーリンク機能。

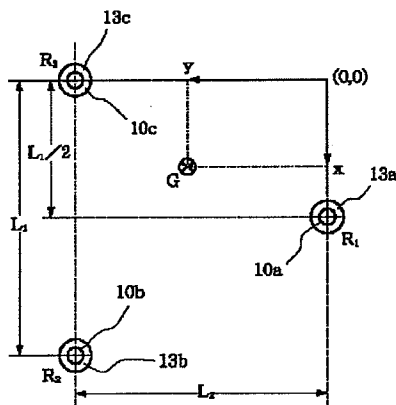
【図1】



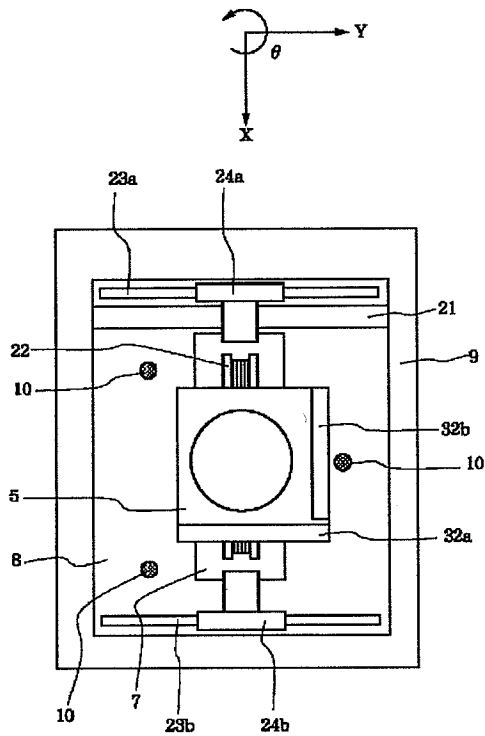
【図2】



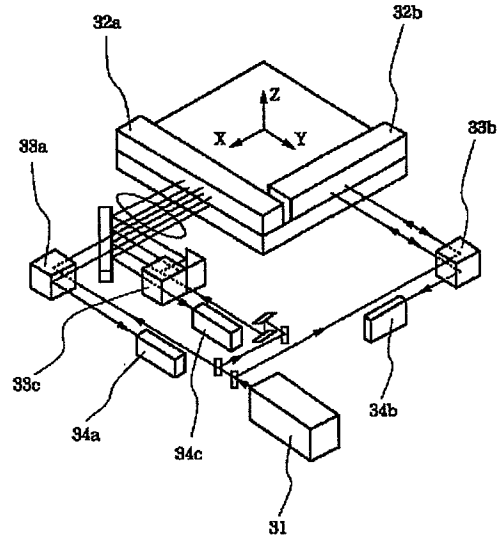
【図6】



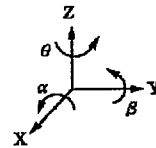
【図3】



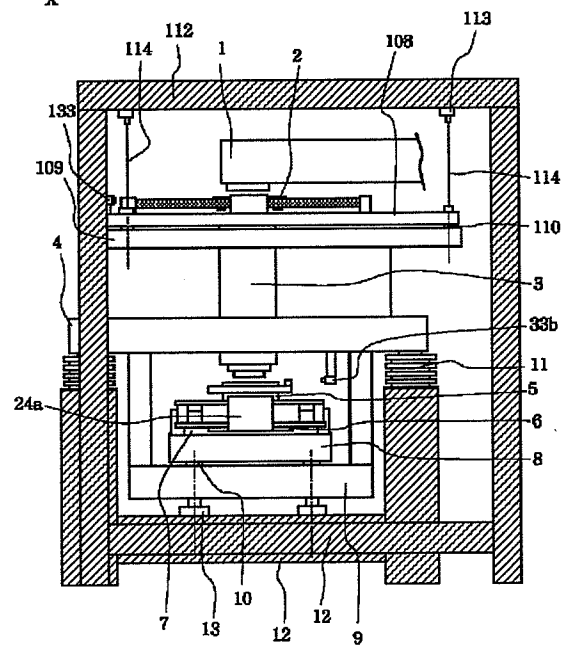
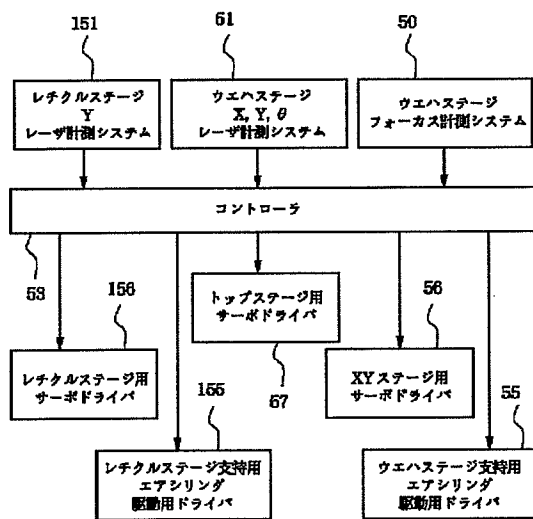
【図4】



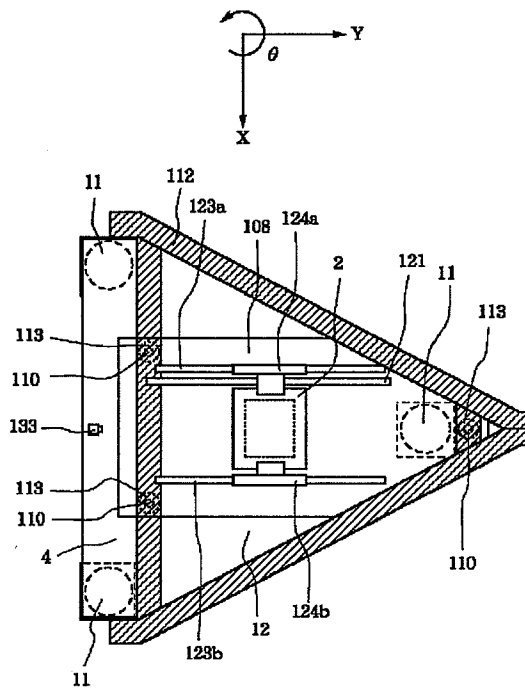
【図7】



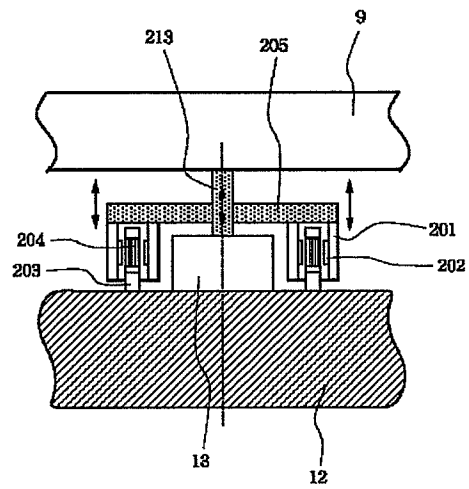
【図5】



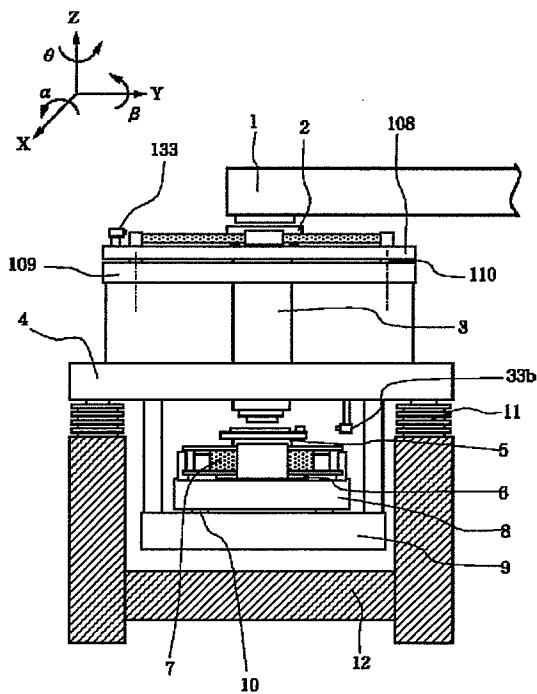
【図8】



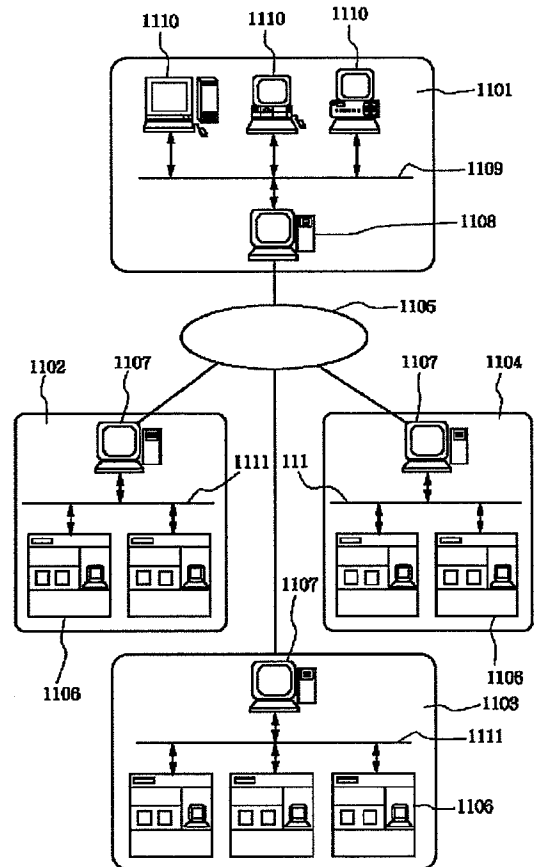
【図9】



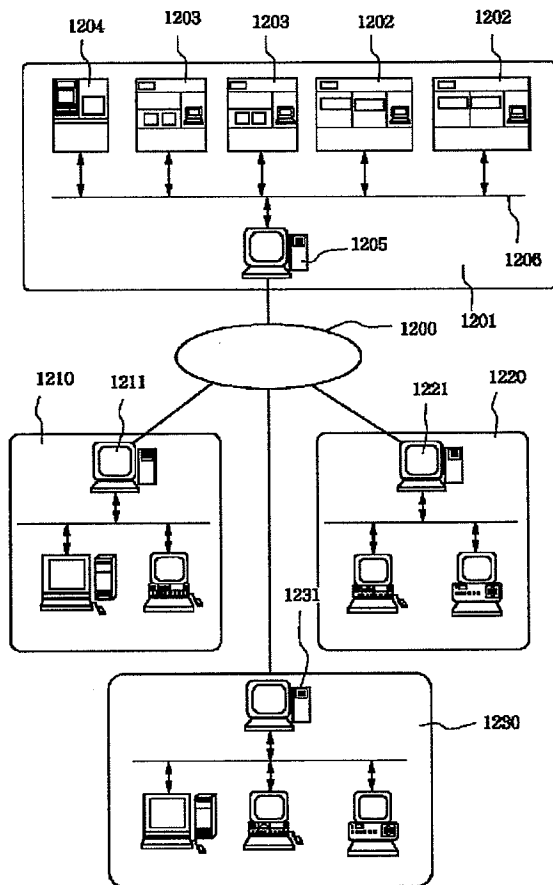
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

URL <http://www.msintain.co.jp/db/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日 2000/3/15 (1404)

機種 \*\*\*\*\* (1401)

件名 動作不良 (立上時エラー) (1403)

機器S/N 486NS4680001 (1402)

緊急度 D (1405)

症状 電源投入後LEDが点滅し続ける (1406)

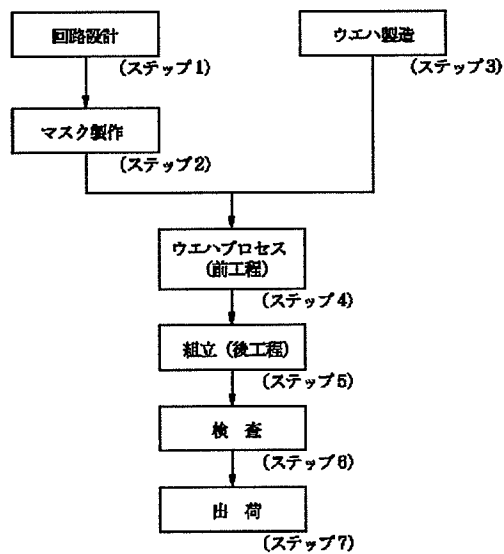
対処法 電源再投入 (起動時に赤ボタンを押下) (1407)

経過 暫定対処済み (1408)

戻る (リセット) (1410)

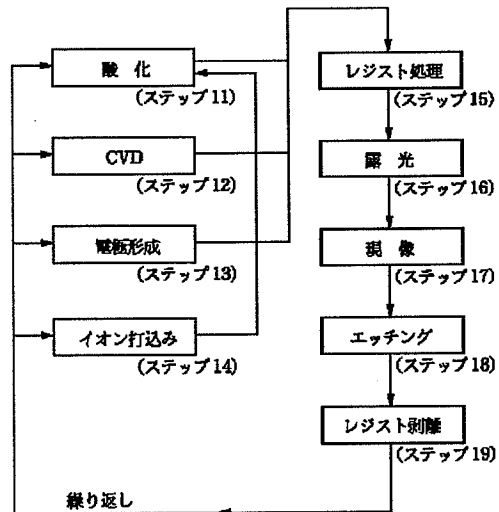
結果一覧データベースへのリンク (1411)    ソフトウェアライブラリ (1412)    操作ガイド (1413)

【図14】



半導体デバイス製造フロー

【図15】



ウエハプロセス

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I  
H O I L 21/30

テ-マコ-ド' (参考)

5 0 2 G  
5 1 8

F タ-ム (参考) 2F078 CA02 CA08 CB02 CB05 CB12  
CB16 CC01 CC11 CC15  
3J048 AA02 AD02 DA01 EA07 EA13  
5F031 CA02 CA05 HA53 HA55 JA02  
JA06 JA14 JA17 JA28 JA29  
JA30 JA32 KA06 KA07 KA08  
KA11 KA12 LA03 LA08 LA15  
MA27 PA06  
5F046 AA23 BA05 CC01 CC02 CC20